

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07001975
PUBLICATION DATE : 06-01-95

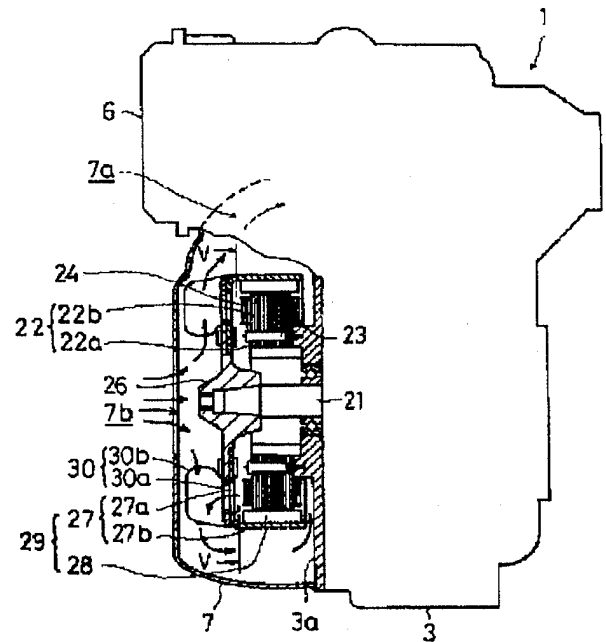
APPLICATION DATE : 17-06-93
APPLICATION NUMBER : 05171200

APPLICANT : HONDA MOTOR CO LTD;

INVENTOR : SHIMIZU MOTOHISA;

INT.CL. : B60K 1/04 B60L 11/12 H02J 7/00
H02K 7/18 H02K 21/22

TITLE : HYBRID ELECTRIC POWER SUPPLY
DEVICE FOR MOTOR-DRIVEN TRAVEL
VEHICLE



ABSTRACT : PURPOSE: To secure sufficient necessary electric power in the size and weight of an engine single body by fixing a permanent magnet to the inner periphery of a fly wheel fixed in a crowned shape to the end of an engine output shaft passing penetratingly through a stator so as to form a rotor and supplying output of the power generating coil of the stator to a battery after it is rectified and added up.

CONSTITUTION: An outer rotor type magnetic rotor 29 composed of a fly wheel 27 where a permanent magnet 28 is fixed inside of a cylinder part 27b is joined to the tip of a crank shaft 21 which passes penetratingly through the side wall 3a of the crank case 3 of an engine and passes penetratingly through the center of a stator. The stator is formed of an annular star shape iron core 22 formed by winding a three-phase power generating coil 24 round a projecting pole part 22b, and full wave rectification and adding-up are carried out respectively on three-phase electric power from the power generating coil 24 by a rectifier, and the whole output of the engine is supplied to a battery sewing as a travel driving source. Thereby, since a generator itself is not different so much in its size and weight from those of an engine single body, sufficient necessary electric power can be secured.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-1975

(43) 公開日 平成7年(1995)1月6日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 K 1/04	Z	9034-3D		
B 6 0 L 11/12		7227-5H		
H 0 2 J 7/00	P			
H 0 2 K 7/18	B	7103-5H		
21/22	B	7103-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-171200

(22) 出願日 平成5年(1993)6月17日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 清水 元寿

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

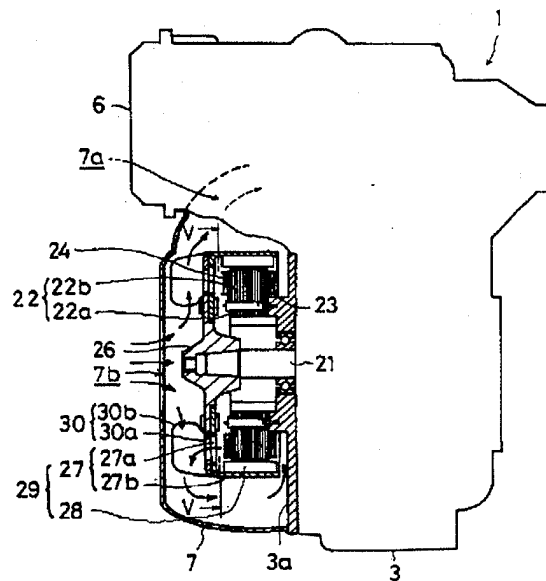
(74) 代理人 弁理士 江原 望 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電動走行車両のハイブリッド電源装置

(57) 【要約】

【目的】 従来のフライホイール付エンジン単体と略同程度の大きさ、重量でありながらも十分な必要電力を確保可能な電動走行車両のハイブリッド電源装置を供する。

【構成】 エンジン駆動発電機が、クランクケース側壁に前記エンジンの出力軸21を貫通した状態で取り付けられ環状の継鉄部から突極部が複数放射状に突出した環状星型鉄心22の突極部に少なくとも3相の発電コイル24を巻回してなる固定子25と、前記固定子25を貫通した前記エンジンの出力軸端に前記固定子を覆うように冠着されたカップ状のフライホイール27の内周に沿って複数の永久磁石28を固着してなるアウトロータ型磁石回転子29と、前記それぞれの発電コイル24の出力を整流合算して前記バッテリーへ供給するための直流出力を取り出す整流手段とを備え、前記エンジンの全出力を前記バッテリーへ供給するように構成したことを特徴とする電動走行車両のハイブリッド電源装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 走行駆動源となる電動機を駆動するためのバッテリーと、このバッテリーに電源を供給するエンジン駆動発電機とを備える電動走行車両のハイブリッド電源装置において、

前記エンジン駆動発電機が、

エンジンのクランクケース側壁に前記エンジンの出力軸を貫通した状態で取り付けられ、環状の継鉄部から突極部が複数放射状に突出した環状星型鉄心の前記突極部に少なくとも3相の発電コイルを巻回してなる固定子と、前記固定子を貫通した前記エンジンの出力軸端に前記固定子を覆うように冠着されたカップ状のフライホイールの内周に沿って複数の永久磁石を固着してなるアウターロータ型磁石回転子と、

前記それぞれの発電コイルの出力を整流合算して前記バッテリーへ供給するための直流出力を取り出す整流手段とを備え、

前記エンジンの全出力を前記バッテリーへ供給するように構成したことを特徴とする電動走行車両のハイブリッド電源装置。

【請求項2】 前記エンジン駆動発電機の無負荷運転時の直流出力電圧が、前記バッテリーの端子電圧の変動範囲よりも高くなるように設定するとともに、前記バッテリーが前記エンジン駆動発電機の出力側に接続されている状態のみ、エンジンの運転を継続できるように構成したことを特徴とする請求項1記載の電動走行車両のハイブリッド電源装置。

【請求項3】 前記エンジンは、ガバナにより最適燃費の回転数付近で定速運転されるように設定されていることを特徴とする請求項1または2記載の電動走行車両のハイブリッド電源装置。

【請求項4】 前記アウターロータ型磁石回転子に設けられる冷却ファンと、

前記アウターロータ型磁石回転子側全体を覆うとともに前記冷却ファンによって吸入された冷却風を前記エンジンのシリンダー部分へ導く導風路を形成するファンカバーとを備えることを特徴とする請求項1記載の電動走行車両のハイブリッド電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電動機の駆動により走行する電動走行車両における電動機に電力を供給するところのハイブリッド電源装置に関する。

【0002】

【従来技術】 近年無公害・無騒音の上運転操作が簡単な電動走行車両が注目を集め、実用化が図られているが、電動走行車両の最大の課題は1回のバッテリー充電での走行可能距離を長くするために、電動機に供給する電力を貯蓄するバッテリーが大容量であり、かつ多数個搭載しなければならぬ点にある。

【0003】 そこで例えば特開昭55-157901号公報に記載があるようにバッテリーの充電状態に対応して自動運転するエンジン発電機を搭載した、所謂ハイブリッド電源装置を備える電力走行車両が提案されている。

【0004】 ところでこの種のハイブリッド電源として使用されるエンジン発電機としては、例えば約5kw以上の大出力が要求されるため、かかる発電量を有するエンジン駆動発電機としては、界磁コイル回転子を有するインナーロータ型のものが一般的である。

【0005】 図1にその一例を図示する。図1はエンジン発電機01の平面図であり、該エンジン発電機01のエンジン部分は、クランクケース02とこのクランクケース02から図面視上方に傾斜したシリンダー03と、このクランクケース02の側壁を図1において左方に貫通した軸端に固着されたフライホイール05とで構成されている。

【0006】 そしてクランクケース02の右側には発電機06が設けられており、同発電機06は界磁コイル回転子が前記クランク軸04に同軸に接続され、その周りに巻線型の固定子が配置された円筒状をしている。

【0007】

【解決しようとする課題】 このような、比較的大出力を得るための界磁巻線型エンジン発電機においては回転子の過回転強度等の配慮から回転子の径はあまり大きくとれず、そのため発電機06の軸方向長さを長くして対応しており、かつ回転子の回転質量だけではエンジンの円滑な回転が確保されないもので前記の如くフライホイール05を備えざるを得ない。

【0008】 このように回転子の軸方向長さが長いこととフライホイール05が必要であるということのため、図1に示すように発電機06が大型化してエンジン発電機01の全体寸法が大型化し、かつ重量の増大は避けられなかった。

【0009】 このことは、バッテリーを含めて電源部分でできるだけ小型軽量化して本来の居住空間なり荷搭載スペースなりを確保したいという電動走行車両の有している従来からの課題に十分応えていないことになる。

【0010】 なお耕耘機等の小型エンジン作業機においては、エンジンの出力のごく一部をフライホイール発電機から取り出して夜間照明等に利用するものがあるが、取り出す出力はせいぜい数十w程度であり、これで電動走行車両のハイブリッド電源を構成するなどは到底考えられない。

【0011】 本発明はこのような事情に鑑み、略エンジン単体の大きさ、重量でありながらも十分な必要電力を確保可能な電動走行車両のハイブリッド電源装置を供する点にある。

【0012】

【課題を解決するための手段および作用】 上記目的を達成するために本発明は、走行駆動源となる電動機を駆動するためのバッテリーと、このバッテリーに電源を供給する

エンジン駆動発電機とを備える電動走行車両のハイブリッド電源装置において、前記エンジン駆動発電機が、エンジンのクランクケース側壁に前記エンジンの出力軸を貫通した状態で取り付けられ、環状の継鉄部から突極部が複数放射状に突出した環状星型鉄心の前記突極部に少なくとも3相の発電コイルを巻回してなる固定子と、前記固定子を貫通した前記エンジンの出力軸端に前記固定子を覆うように冠着されたカップ状のフライホイールの内周に沿って複数の永久磁石を固着してなるアウトロータ型磁石回転子と、前記それぞれの発電コイルの出力を整流合算して前記バッテリーへ供給するための直流出力を取り出す整流手段とを備え、前記エンジンの全出力を前記バッテリーへ供給するように構成した電動走行車両のハイブリッド電源装置を得るようにした。

【0013】まず、エンジン発電機は、エンジン出力軸に冠着されるフライホイールをカップ状として、その内周に永久磁石を固着しアウトロータ型磁石回転子とし、その内側に発電コイルを巻回した環状星型鉄心の固定子をつける構成としたので、従来のフライホイール部に発電機が組み込まれたごときの構造とすることができ、図1に示すような従来の大きくはみ出した発電機本体が削除されて、大幅な小型軽量化が図れる。

【0014】さらに上記構成に加えて、アウトロータ型回転子の内周に沿って複数の永久磁石を設けるようにしているの、大きな遠心力に対しても十分な強度を容易に確保でき、したがってアウトロータ型磁石回転子は、軸方向の長さを短かく径を大きくして多極化を容易として出力を増大することができるとともに（少なくとも3相）、多極化時の出力巻線の長さを短くでき、発電効率の向上を図ることができ、さらに表面積を大きくでき放熱も良くなる。

【0015】そしてそれぞれの出力巻線の出力を整流合算して主バッテリーへ供給するようにし、さらにエンジンはその出力を全て発電機駆動に使用するように構成することによって上述したような略エンジン単体の大きさ・重量でありながらもシステム全体として十分な必要電力の確保が可能になる。

【0016】また前記エンジン駆動発電機の無負荷運転時の直流出力電圧が、バッテリー端子電圧の変動範囲よりも高くなるように設定するとともに、バッテリーが前記エンジン駆動発電機の出力側に接続されている状態のみ、エンジンの運転を継続できるように構成することで、直接バッテリー充電に用いても電流変化は少なくエンジン出力を有効に使用でき、またエンジンは常にバッテリーを接続した状態でのみ運転されるため大出力発電機の無負荷運転による高電圧の発生に伴う弊害を防止できる。

【0017】またエンジンは、ガバナーにより最適燃費の回転数付近で定速運転されるように設定されることで、燃料消費量が少なく経済的であるとともに排気ガス

も少なく、かつ安定したバッテリーへの充電ができる。

【0018】さらに前記アウトロータ型磁石回転子に設けられる冷却ファンと、前記アウトロータ型磁石回転子側全体を覆うとともに前記冷却ファンによって吸入された冷却風を前記エンジンのシリンダー部分へ導く導風路を形成するファンカバーとを備えることで従来のエンジン単体と同様の構成でもって発電機とエンジンシリンダーとを効率良く冷却するコンパクトなエンジン発電機の冷却構造を構成することができる。

【0019】

【実施例】以下図2ないし図8に図示した本発明の一実施例について説明する。図2は、本発明のハイブリッド電源装置を構成するエンジン発電機1の平面図であり、図3はその側面図である。

【0020】エンジン発電機1のエンジン2は、前記従来例と同様に、クランクケース3にシリンダ4が斜め上方に突設されており、シリンダ4の図2における左方にキャブレタ5が接続されキャブレタ5のさらに左側にエアクリーナ6が配設されている。

【0021】クランクケース3の左側はファンカバー7で覆われており、このファンカバー7はシリンダ4の左側部分までに至り、ここにシリンダ4の右側へ向かって開口する排風口（図示せず）が形成されている。

【0022】そしてエンジン2で駆動される発電機20本体は後記するようにファンカバー7内のフライホイール27部分に一体に組み込まれて構成されている（図4参照）。なお、本実施例では発電機20として電動発電機を使用しているが、（詳細は後記する）説明は単に発電機20ということで進める。

【0023】また、エンジン2は、自動調速機（ガバナー）を備えており、クランクケース3より突出したガバナーシャフト11の端部にガバナーアーム12の基端部が嵌着され、ガバナーアーム12の先端部とキャブレタ5に設けられたスロットルレバーリンク14とをガバナーリンク13で連結している。

【0024】またガバナーアーム12のガバナーリンク13取付部の反対側には延出部12aが一体形成されており、この延出部12aには、ガバナーシャフト11から異なる距離に孔12b、12cが形成されている。このうち一方の孔12bとクランクケース3の固定点との間にスロットルスプリング15が架設されている。

【0025】このスロットルスプリング15の孔12b、12cの掛け代えによってガバナーシャフト11を中心とするガバナーアーム12の揺動に対する付勢力を変えることができ、これによってエンジン回転速度を2段階に変更できる。

【0026】そしてクランク軸の回転速度の変動に応じたガバナーウェイト（図示せず）の変位がガバナーシャフト11を回動させることで、スロットルスプリング15のバネ力に抗したバランス点でガバナーアーム12が揺動

5

し、ガバナーリンク13を介してスロットルレバーリンク14を回動する。

【0027】スロットルレバーリンク14はスロットルバルブに連動しているため、回転速度に応じスロットルバルブの開閉量が制御されることによって、負荷が変動しても回転速度を略一定に維持することができる。

【0028】次に発電機20の構造を図4および図5に基づき説明する。クランク軸21は、クランクケース3の側壁3aから軸受を介して図4において左方へ引き出されており、環状の継鉄部22aから放射状に27個の突極部22bが突出形成された環状星型鉄心22がクランク軸21の周りのクランクケース側壁3aの周縁ボス部にボルト23によって固着されている。

【0029】環状星型鉄心22の27個の突極部22bには、3相の発電コイル24が順次交互に巻回されて固定子25を構成している。環状星型鉄心22は、このように多極化することによって大出力が取り出せるようになるとともに環状の継鉄部22aおよび突極部22bの半径方向の寸法を短くすることが可能になり、軽量化することができる。

【0030】一方環状星型鉄心22の中央を貫通したクランク軸21の先端には鍛造のハブ26が嵌着され、このハブ26にロータヨークを兼ねるフライホイール27が結合されている。

【0031】フライホイール27は、高張力鋼板をカップ状にプレス成形して形成されたディスク部27aと円筒部27bとからなり、ディスク部27aがハブ26に固着され、円筒部27bが環状星型鉄心22の突極部22b外側を覆うよう取り付けられる。

【0032】このフライホイール27の円筒部27bの内周面には高い磁力を有するネオジウム系磁石28が周方向に亘って18個固着されてアウターロータ型磁石回転子29を構成している。

【0033】このようにアウターロータ型磁石回転子29はネオジウム系磁石28を円筒部27bの内周面に敷きつけることで十分なマスを確保してフライホイールとしての機能も得ることができる。またフライホイール27は従来のような鋳造のフライホイールに比べ、高張力鋼板を使用して軽量化を図り、ネオジウム系磁石28で回転質量を得ているので、エンジン発電機1全体としての重量を従来のエンジン単体と略等しい重量範囲内に抑えることができる。

【0034】そしてフライホイール27のディスク部27aには冷却ファン30が取り付けられている。冷却ファン30は、円環状の基板30aの一方の側面に複数の羽根30bが周方向に亘り立設されたもので、基板30aをフライホイール27のディスク部27aの外表面に固着している。

【0035】この冷却ファン30を覆うファンカバー7は、フライホイール27の側方からシリンダ4に至る導風路7aを形成して、冷却風をエンジン2のシリンダ4の方へ導くようにしている。

6

【0036】したがってフライホイール27と一体に冷却ファン30が回転すると、ファンカバー7の吸風口7bから空気を吸込み発電機20部分を冷却するとともに、吸込まれた空気が導風路7aに導かれてシリンダ4を冷却した後外部へ排風するようになっている。

【0037】以上のようなエンジン発電機1を組み込んで構成したハイブリッド電源システムの構成図を図6に示す。動力源となる主バッテリー40は、車載型充電器41により外部電源から外部電源接続端子42を介して通常の充電作業が行えるように構成されており、この主バッテリー40の出力をインバータ43で制御して走行用モータ44へ供給することにより走行用モータが駆動制御される。

【0038】一方で自己充電機構としてエンジン発電機1が組み込まれており、この発電機20は、エンジン2の駆動で発電し、その3相電力は整流器45によりそれぞれ全波整流・合算されて主バッテリー40に供給されるように構成されている。

【0039】なお発電機20の出力電圧が所定電圧以上となった場合これを検出する過電圧検出器50が備えられていて、過電圧検出器50が過電圧を検出したときはエンジン2の点火信号をオフとしてエンジンを停止させるように構成されている。

【0040】またさらに、前述のように発電機20は電動発電機で構成しており、主バッテリー40の電力を逆にインバータ51を介して発電機20に供給して電動機として駆動することにより、エンジン2の始動用セルモータの働きをさせることができるように構成されている。

【0041】そのためインバータ51の始動スイッチ46、47が設けられており、一方の始動スイッチ46は手動によりオンオフさせるスイッチであり、他方の始動スイッチ47は、主バッテリー40の電圧を検出する電圧検出器48の検出電圧に基づき主バッテリー40の電圧が所定値以下に低下したときにインバータ51を始動するように制御されるスイッチである。

【0042】図7に発電機（電動発電機）20と主バッテリー40との接続構成例を示している。6つのトランジスタ62によって主バッテリー40の電力を発電機20へ供給する3相のインバータ51が構成され、さらにそれぞれのトランジスタ62と並列に接続された6つのダイオード61で発電機20の出力を整流・合算して主バッテリー40へ供給する3相のブリッジ回路が構成されている。それぞれのトランジスタ62はECU60によってオンオフ制御されるようになっている。

【0043】発電機20には磁極センサ63が配設されてアウターロータの回転タイミング（磁極位置）を検出してECU60に信号を送るようになっており、ECU60はこの検出信号に基づきインバータ51の各トランジスタ62のインバータ制御を行う。

【0044】整流器45の出力端子はコンデンサ64を介装して主バッテリー40の＋端子に接続されている。

【0045】発電機20が発電中は、整流器45によってそれぞれの発電コイル24の出力が全波整流・合算されて主バッテリー40に供給される。また始動時は、スイッチ46もしくは47の投入によってインバータ51に対して発電機20の磁極（回転子の磁極位置）に合わせた駆動信号をECU60を介して供給することにより主バッテリー40からの発電機（＝電動機）20への供給電力を制御する。

【0046】特に本実施例においては、始動直後はインバータのオン比率を小さくして発電機（＝電動機）への印加電圧を制御し、すなわちソフトスタートさせることにより、弱っている主バッテリー40から始動大電流が流出することなく始動することができるように供給電流を制限している。

【0047】エンジン発電機1の電圧－電流特性を図8に示す。実線aが通常の電圧－電流特性であり、破線bは回転数が一時的に上昇した時の特性である。

【0048】発電機20は磁石式発電機で構成し、かつ図8で示すように出力電流増加に対し電圧低下を大きくすることによって、バッテリーを充電する場合バッテリー電圧の変動に対し電流変化が少ない特性とすることができる。

【0049】すなわち図8のように、無負荷運転時（電流が0の時）の出力電圧が、バッテリーの端子電圧の変動範囲（直線1₁と1₂の間）よりも高くなるように設定することによって、実線aの傾斜が大きいのでバッテリー電圧の変動に対し充電電流の変動はΔI₁と少なく、したがってエンジン出力を有効に利用して充電することができる。

【0050】なおエンジン回転数は通常前記ガバナ機構により低速（例えば3600RPM）に保たれるが、回転数上昇時には特性が破線bに移り、その間充電電流がいくらか変動（図8においてΔI₂）するが、回転数に対して充電電流は正特性で変化するため、回転数の安定性が良く、エンジンの最大出力付近での負荷設定が可能である。

【0051】したがって、磁石式発電機20は、電流安定化のための充電制御装置等を不要にすることもでき、エンジンの回転数制御系への負担も小さくなるという利点がある。

【0052】この発電機20が無負荷運転されると大出力発電機であるが故に相当高い電圧が発生することになるが、本発明においては、整流器45を介して常に主バッテリー40に接続された状態にあることから出力電圧はバッテリー電圧で規制されて、大きな出力電圧は生じない。

【0053】また万一バッテリー配線が外れる等に起因して発電機20の出力電圧がある程度以上高くなると過電圧検出器50がこれを検出し、エンジンを停止させるようにして異常な高電圧の発生を防止している。

【0054】なお、この過電圧検出器50により検出すべき高電圧の値を、主バッテリー40の充電上限電圧に対応さ

せて設定することで、充電完了時にエンジン2が自動停止するように構成することもできる。

【0055】本実施例のハイブリッド電源装置は、以上のような構成をしており、発電機20本体がフライホイール27内に収まって従来のごとく発電機が大きく突出して配設されることがなく大幅に小型化されるとともに軽量化されエンジン発電機1自体が従来のエンジン単体と同程度の大きさ・重量に抑えられる。

【0056】したがって電動走行車両における最大の課題であったバッテリーを含めた電源部分の小型軽量化を実現することができる。

【0057】なお、本実施例の説明ではエンジン点火装置用の電源については触れていないが、発電機の出力の一部を利用してCDI点火装置を形成したり、あるいはフライホイール外周に永久磁石を取り付けた自己トリガ式点火装置を形成するとか、さらにバッテリーの出力を利用する等種々の方法を採用することができる。

【0058】

【発明の効果】第1の発明によれば、従来エンジンのフライホイールを部分にエンジンの全出力を受ける発電機を高出力が得られるような形態で組み込んで、これから得られる出力を主バッテリーへ供給するように構成しているので、エンジン発電機自体が従来のエンジン単体の大きさ・重量とあまり変わらないで、システム全体として十分な必要電力の確保が可能になる。

【0059】第2の発明は、無負荷運転時の出力電圧をバッテリー電圧変動範囲より高く設定することで、充電電流変化を少なくしてエンジン出力を有効に利用するとともに常に発電機がバッテリーに接続された状態でのみ運転されるので、大電力が取り出せるようにしたが故に発生し易い無負荷運転による高電圧による弊害を防止できる。

【0060】第3の発明は、エンジンがガバナにより最適燃費の回転数で定速運転されるので、経済的であるとともに排気ガスも少なく、また安定したバッテリーへの充電ができる。

【0061】第4の発明は、アウトロータ型磁石回転子に冷却ファンを設け、ファンカバーがエンジンシリンダへ冷却風を導くように構成されているので、従来のエンジン単体と同様の構成をもって発電機とエンジンシリンダとを効率良く冷却するコンパクトな構造とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のエンジン発電機の概略平面図である。

【図2】本発明に係るハイブリッド電源装置のエンジン発電機部分の概略平面図である。

【図3】同側面図である。

【図4】同エンジン発電機部分の一部破断した平面図である。

【図5】図4におけるV-V断面図である。

9

10

【図6】本発明に係るハイブリット電源装置の一実施例を示すシステム構成図である。

【図7】発電機（電動発電機）と主バッテリーとの接続構成を示す回路図である。

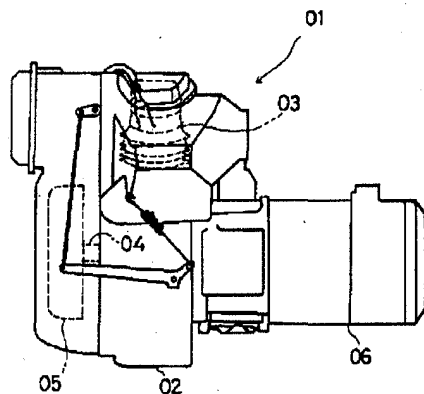
【図8】発電機の出力電圧－出力電流特性を示す図である。

【符号の説明】

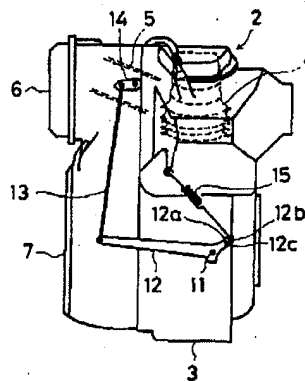
1…エンジン発電機、2…エンジン、3…クランクケース、4…シリンダ、5…キャブレタ、6…エアクリーナ、7…ファンカバー、11…ガバナーシャフト、12…ガバナーアーム、13…ガバナーリンク、14…スロットルレ

バーリンク、15…スロットルスプリング、20…発電機、21…クランク軸、22…環状星型鉄心、23…ボルト、24…発電コイル、25…固定子、26…ハブ、27…フライホイール、28…ネオジウム系磁石、29…アウターロータ型磁石回転子、30…冷却ファン、40…主バッテリー、41…車載型充電器、42…外部電源接続端子、43…インバータ、44…走行用モータ、45…整流器、46、47…始動スイッチ、48…電圧検出器、50…過電圧検出器、51…インバータ、60…ECU、61…ダイオード、62…トランジスタ、63…磁極センサ、64…コンデンサ。

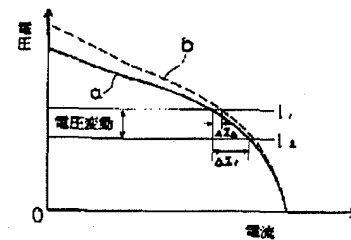
【図1】



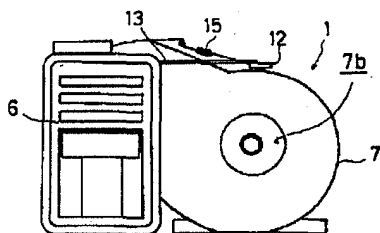
【図2】



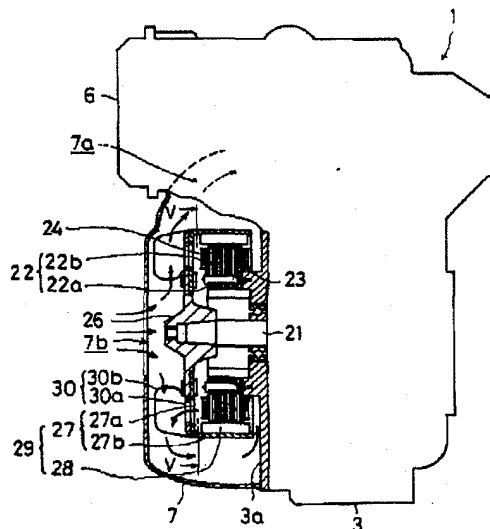
【図8】



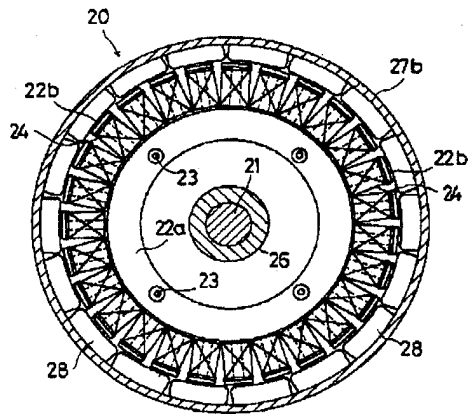
【図3】



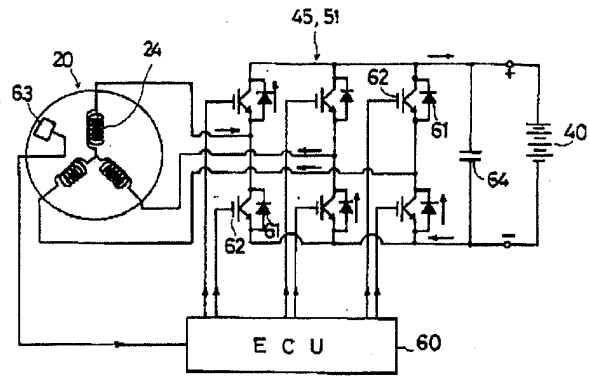
【図4】



【図5】



【図7】



【図6】

